



① Veröffentlichungsnummer: **0 478 937 B1**

②

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④ Veröffentlichungstag der Patentschrift: 14.12.94

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup> C03C 8/24, C03C 8/06

② Anmelde­nummer: 91137636

② Anmeldetag: 16.08.91

④ **Keramischer Werkstoff zum Verblenden von metallischem Zahnersatz.**

③ Priorität: 03.10.90 DE 4031168

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.04.92 Patentblatt 92/15

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
14.12.94 Patentblatt 94/50

Ⓔ Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Ⓢ Entgegenhaltungen:  
FR-A- 955 091  
US-A- 4 349 692

**WORLD PATENTS INDEX LATEST** Week 8251,  
Derwent Publications Ltd., London, GB; AN  
82-11217J & SU-A-908 355 (MIROSHNICH) 28.  
Februar 1982

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 426 (C-542)(3273) 10. November 1988 & JP-A-63 166 036 (KOBE STEEL LTD.) 29. Juni 1988**

Patentinhaber: **DEGUSSA AG**  
Weissfrauenstrasse 9  
D-60311 Frankfurt (DE)

Patentinhaber: DUCERA DENTAL-GESELL-  
SCHAFT mbH  
Rodheimer Strasse 7  
D-61191 Rosbach (DE)

**72 Erfinder: Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

**74** Vertreter: Weber, Wolfgang  
Degussa AG  
Fachbereich Patente  
Rodenbacher Chaussee 4  
Postfach 1345  
D-63403 Hanau (DE)

**EP 0 478 937 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen keramischen Werkstoff zum Verblenden von metallischen Zahnersatz aus niedrigschmelzenden Goldlegierungen oder Titan mit einer Verarbeitungstemperatur von  $770^{\circ}\text{C} \pm 70^{\circ}\text{C}$  und einem auf die jeweilige Dentallegierung einstellbaren Wärmeausdehnungskoeffizienten  $\alpha$  zwischen  $20$  und  $500^{\circ}\text{C}$  von  $8 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  bis  $9 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  bzw.  $18 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  bis  $17,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

In der Zahnheilkunde werden seit vielen Jahren nach Art einer Emailierung auf metallischen Gerüsten (Kronen, Brücken) keramische Schichten als Verblendung vorgenommen, um ein natürliches Aussehen des Zahnersatzes zu erreichen. Dabei werden keramische Pulver als wässriger Schlicker auf das metallische Gerüst aufgetragen und bei hohen Temperaturen gebrannt. Dabei ist es wichtig, daß die Brenntemperatur (Verarbeitungstemperatur) der keramischen Masse wenigstens  $100^{\circ}\text{C}$  unterhalb der Solidustemperatur des Werkstoffes des Metallgerüsts liegt und der Wärmeausdehnungskoeffizient der keramischen Masse im Bereich  $20$  bis  $500^{\circ}\text{C}$  geringfügig kleiner als der des Metallwerkstoffes ist, damit beim Aufbrennen und Abkühlen keine Risse in der Verblendschicht entstehen.

Neuerdings finden gelbe Goldlegierungen mit Goldgehalten zwischen  $70$  und  $85\%$  Anwendung in der Zahntechnik, die Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen  $16$  und  $17,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  besitzen. Daneben werden Titanwerkstoffe eingesetzt mit Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen  $9$  und  $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Außerdem besitzen diese Goldlegierungen Solidustemperaturen im Bereich von  $870$ - $940^{\circ}\text{C}$  bzw. bei Titanwerkstoffen ist es wichtig, beim Einbrennen unterhalb der Phasenumwandlungstemperatur von etwa  $880^{\circ}\text{C}$  zu bleiben.

Keramische Massen, die diese Bereiche des Wärmeausdehnungskoeffizienten abdecken und gleichzeitig eine Verarbeitungstemperatur im Bereich von etwa  $700$ - $840^{\circ}\text{C}$  besitzen, sind als Verblendmaterialien für metallischen Zahnersatz bisher nicht bekannt geworden.

Aus der FR-A-955091 sind Spezialgläser für Geräte, insbesondere für Kathodenstrahlröhren bekannt, die aus  $53$  bis  $75\%$   $\text{SiO}_2$ ,  $3$  bis  $15\%$   $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $0,1$  bis  $13\%$   $\text{K}_2\text{O}$ ,  $0,1$  bis  $17\%$   $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $0,5$  bis  $2\%$   $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $0$  bis  $28\%$   $\text{BaO}$  und  $0,5$  bis  $2,5\%$  Fluor bestehen. Solche Spezialgläser sind nicht für das Verblenden von metallischem Zahnersatz einsetzbar, auch wenn sie einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von  $8$  bis  $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  besitzen.

In der US-A 4,349,892 wird ein Glas für elektrische Einschmelzdrähte beschrieben, das aus  $63$  bis  $68\%$   $\text{SiO}_2$ ,  $3$  bis  $8\%$   $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $8$  bis  $9\%$   $\text{K}_2\text{O}$ ,  $0,5$  bis  $6\%$   $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $0,5$  bis  $1,5\%$   $\text{Li}_2\text{O}$ ,  $2$  bis  $4\%$   $\text{BaO}$ ,  $5$  bis  $7\%$   $\text{SrO}$ ,  $2$  bis  $4\%$   $\text{CaO}$ ,  $0,5$  bis  $1,5\%$   $\text{MgO}$ ,

$0,5$  bis  $1,5\%$   $\text{TiO}_2$  und  $0,5$  bis  $1,5\%$   $\text{B}_2\text{O}_3$  besteht. Auch solche Gläser sind nicht als Verblendmaterial für metallischen Zahnersatz einsetzbar.

Aus den Patent Abstracts of Japan, vol. 12, no. 248 (C-542)(3271) vom 10.11.1988 ist ein Verblendmaterial für Zahnersatz aus Titan bekannt, das  $45$  bis  $65\%$   $\text{SiO}_2$ ,  $2$  bis  $10\%$   $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $10$  bis  $20\%$   $\text{Al}_2\text{O}_3$ , insgesamt  $7$  bis  $20\%$   $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  und  $\text{Li}_2\text{O}$  und  $1$  bis  $10\%$   $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  und  $\text{BaO}$  enthält. Diese Verblendmaterialien haben sich in der Praxis allerdings nicht bewährt.

Es war daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen keramischen Werkstoff zum Verblenden von metallischem Zahnersatz aus niedrigschmelzenden Goldlegierungen und Titan zu entwickeln, der eine Verarbeitungstemperatur von  $770^{\circ}\text{C} \pm 70^{\circ}\text{C}$  und einen Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen  $20$  und  $500^{\circ}\text{C}$  aufweist, der auf Werte zwischen  $8 \cdot 10^{-6}$  und  $9 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  bzw.  $16 \cdot 10^{-6}$  und  $17,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  einstellbar ist.

Diese Aufgabe wird für Goldlegierungen mit Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen  $18$  und  $17,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  von keramischen Werkstoffen mit folgender Zusammensetzung gelöst:  $60$ - $68\%$  Gew.%  $\text{SiO}_2$ ,  $10$ - $15\%$  Gew.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $0,7$ - $1,5\%$  Gew.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $0$ - $0,5\%$  Gew.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $0$ - $0,5\%$  Gew.%  $\text{BaO}$ ,  $0,1$ - $0,5\%$  Gew.%  $\text{CaO}$ ,  $9$ - $12\%$  Gew.%  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $9$ - $11\%$  Gew.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $0,8$ - $1,4\%$  Gew.%  $\text{Li}_2\text{O}$  und  $0,2$ - $0,4\%$  Gew.%  $\text{F}_2$ .

Besonders bewährt haben sich folgende Zusammensetzungen:  $62$ - $65\%$  Gew.%  $\text{SiO}_2$ ,  $12$ - $15\%$  Gew.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $0,8$ - $1,2\%$  Gew.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $0$ - $0,2\%$  Gew.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $0$ - $0,4\%$  Gew.%  $\text{CeO}_2$ ,  $0$ - $0,1\%$  Gew.%  $\text{BaO}$ ,  $0,2$ - $0,4\%$  Gew.%  $\text{CaO}$ ,  $9$ - $11\%$  Gew.%  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $9$ - $11\%$  Gew.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $0,8$ - $1,2\%$  Gew.%  $\text{Li}_2\text{O}$  und  $0,2$ - $0,4\%$  Gew.%  $\text{F}_2$ .

Für Titan und Titanlegierungen mit Wärmeausdehnungskoeffizienten von  $9$ - $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  verwendet man keramische Werkstoffe mit folgenden Zusammensetzungen:  $68$ - $75\%$  Gew.%  $\text{SiO}_2$ ,  $5$ - $8\%$  Gew.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $2$ - $2,5\%$  Gew.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $0,3$ - $0,9\%$  Gew.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $0$ - $0,2\%$  Gew.%  $\text{CeO}_2$ ,  $1,5$ - $2,5\%$  Gew.%  $\text{BaO}$ ,  $0$ - $0,3\%$  Gew.%  $\text{CaO}$ ,  $7$ - $11\%$  Gew.%  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $6$ - $10\%$  Gew.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $0,55$ - $0,75\%$  Gew.%  $\text{Li}_2\text{O}$  und  $0,8$ - $1,0\%$  Gew.%  $\text{F}_2$ .

Besonders bewährt haben sich Zusammensetzungen mit  $70$ - $72\%$  Gew.%  $\text{SiO}_2$ ,  $5$ - $7\%$  Gew.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $2,1$ - $2,4\%$  Gew.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $0,4$ - $0,6\%$  Gew.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ,  $1,8$ - $2,2\%$  Gew.%  $\text{BaO}$ ,  $0$ - $0,1\%$  Gew.%  $\text{CaO}$ ,  $7$ - $9\%$  Gew.%  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $7$ - $9\%$  Gew.%  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $0,55$ - $0,75\%$  Gew.%  $\text{Li}_2\text{O}$  und  $0,8$ - $1,0\%$  Gew.%  $\text{F}_2$ .

Diese keramische Werkstoffe besitzen alle eine Verarbeitungstemperatur im Bereich zwischen  $700$  und  $840^{\circ}\text{C}$ .

Folgende Beispiele sollen die Erfindung näher erläutern:

1. Eine gelbe Dentallegierung aus  $77\%$  Gold,  $9\%$  Silber,  $2\%$  Palladium,  $4,3\%$  Platin,  $4,5\%$  Kupfer,  $2\%$  Indium und  $1,2\%$  Zink mit einer Solidustemperatur von  $900^{\circ}\text{C}$  und einem Wär-

meausdehnungskoeffizienten von  $16,5 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  wurde mit einer keramischen Masse der Zusammensetzung 63,2 %  $\text{SiO}_2$ , 12,8 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,8 %  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0,2 %  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 0,2 %  $\text{CeO}_2$ , 0,1 %  $\text{BaO}$ , 0,3 %  $\text{CaO}$ , 10,6 %  $\text{K}_2\text{O}$ , 10,4 %  $\text{Na}_2\text{O}$ , 1,1 %  $\text{Li}_2\text{O}$  und 0,3 % Fluorid bei  $770^\circ \text{C}$  verblendet.

Die keramische Masse besaß einen dilatometrischen Erweichungspunkt von  $550^\circ \text{C}$ , einen Glaspunkt von  $480^\circ \text{C}$  und einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von  $16,2 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

Nach dem Aufbrennen hatte die keramische Masse eine sehr gute Oberflächenstruktur, die über dem gewohnten Niveau der bekannten Keramiken lag, während die Transparenz mit diesen Massen vergleichbar war.

Der Schertest nach Entwurf DIN 13927 beträgt  $34 \text{ N/mm}^2$ . Dieser Wert liegt im Vergleich zu anderen Aufbrennlegierungen und normalen Metallkeramikmassen im mittleren Bereich.

Die Verbundprüfung (qualitativer Hafttest) nach ISO 9693.2 und Entwurf DIN 13927 wird überragend bestanden.

Die Hydrolysebeständigkeit - 16 Stunden kochen in 4%iger Essigsäure nach ISO 9693.2 und DIN 13925 bzw. Entwurf DIN 13927 - ergab praktisch keinen wägbaren Masseverlust. Der Glanzzustand der Probekörper ist praktisch unverändert.

Die Biegefestigkeit nach DIN 13925 und ISO 9693.2 liegt bei  $75 \text{ N/mm}^2$  und somit ca. 50 % über der nach DIN und ISO geforderten Mindestbiegefestigkeit von  $50 \text{ N/mm}^2$ .

2. Ein Titan-Brückengerüst mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten von  $9,6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  wurde mit einer keramischen Masse der Zusammensetzung 72,5 Gew.-%  $\text{SiO}_2$ , 4,5 Gew.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2,5 Gew.-%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0,3 Gew.-%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 2,2 Gew.-%  $\text{BaO}$ , 7,5 Gew.-%  $\text{K}_2\text{O}$ , 9,0 Gew.-%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0,7 Gew.-%  $\text{Li}_2\text{O}$  und 0,8 Gew.-% Fluorid bei  $720^\circ \text{C}$  verblendet.

Die keramische Masse besitzt einen dilatometrischen Erweichungspunkt von  $570^\circ \text{C}$ , einen Glaspunkt von  $480^\circ \text{C}$  und einen Wärmeausdehnungskoeffizienten von  $8,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .

Nach Einbrennen war die Transparenz sowie auch die Oberflächenstruktur der keramischen Massen bestechend gut und lagen über dem gewohnten Niveau der normalen Metallkeramikmassen. Der Schertest nach Entwurf DIN 13927 betrug im Durchschnitt  $30 \text{ N/mm}^2$ .

Die Verbundprüfung (qualitativer Hafttest) nach ISO 9693.2 und Entwurf DIN 13927 wurde überragend bestanden. Die Hydrolysebeständigkeit, 16 Stunden kochen in 4 %iger Essigsäure nach ISO 9693.2 und DIN 13925 bzw. Entwurf DIN 13927, ergab praktisch keinen wägbaren Masseverlust. Der Glanzzustand der Probekör-

per war praktisch unverändert. Die Biegefestigkeit nach DIN 13925 und ISO 9693.2 lag bei  $85 \text{ N/mm}^2$  und somit ca. 70 % über der nach DIN und ISO geforderten Mindestbiegefestigkeit von  $50 \text{ N/mm}^2$ .

#### Patentansprüche

1. Keramischer Werkstoff zum Verblenden von metallischem Zahnersatz aus niedrigschmelzenden Goldlegierungen mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen  $16 \cdot 10^{-6}$  und  $17,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  und einer Verarbeitungstemperatur von  $770 \pm 70^\circ \text{C}$ .

dadurch gekennzeichnet,

daß er sich zusammensetzt aus: 60 bis 68 Gew.-%  $\text{SiO}_2$ , 10 bis 15 Gew.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,7 bis 1,5 Gew.-%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0 bis 0,5 Gew.-%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 0 bis 0,5 Gew.-%  $\text{CeO}_2$ , 0 bis 0,5 Gew.-%  $\text{BaO}$ , 0,1 bis 0,5 Gew.-%  $\text{CaO}$ , 9 bis 12 Gew.-%  $\text{K}_2\text{O}$ , 9 bis 11 Gew.-%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0,8 bis 1,4 Gew.-%  $\text{Li}_2\text{O}$  und 0,2 bis 0,4 Gew.-%  $\text{F}_2$ .

2. Keramischer Werkstoff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß er sich zusammensetzt aus: 62 bis 65 Gew.-%  $\text{SiO}_2$ , 12 bis 15 Gew.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,8 bis 1,2 Gew.-%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0 bis 0,2 Gew.-%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 0 bis 0,4 Gew.-%  $\text{CeO}_2$ , 0 bis 0,1 Gew.-%  $\text{BaO}$ , 0,2 bis 0,4 Gew.-%  $\text{CaO}$ , 9 bis 11 Gew.-%  $\text{K}_2\text{O}$ , 9 bis 11 Gew.-%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0,8 bis 1,2 Gew.-%  $\text{Li}_2\text{O}$  und 0,2 bis 0,4 Gew.-%  $\text{F}_2$ .

3. Keramischer Werkstoff zum Verblenden von metallischem Zahnersatz aus Titan und Titanlegierungen mit einem Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen  $8 \cdot 10^{-6}$  und  $9 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  und einer Verarbeitungstemperatur von  $770 \pm 70^\circ \text{C}$ .

dadurch gekennzeichnet,

daß es sich zusammensetzt aus: 68 bis 75 Gew.-%  $\text{SiO}_2$ , 4 bis 8 Gew.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2 bis 2,5 Gew.-%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0,3 bis 0,9 Gew.-%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 0 bis 0,2 Gew.-%  $\text{CeO}_2$ , 1,5 bis 2,5 Gew.-%  $\text{BaO}$ , 0 bis 0,3 Gew.-%  $\text{CaO}$ , 7 bis 11 Gew.-%  $\text{K}_2\text{O}$ , 6 bis 10 Gew.-%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0,55 bis 0,75 Gew.-%  $\text{Li}_2\text{O}$  und 0,8 bis 1,0 Gew.-%  $\text{F}_2$ .

4. Keramischer Werkstoff nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß er sich zusammensetzt aus: 70 bis 74 Gew.-%  $\text{SiO}_2$ , 4 bis 7 Gew.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2,1 bis 2,4 Gew.-%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0,4 bis 0,6 Gew.-%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 1,8 bis 2,2 Gew.-%  $\text{BaO}$ , 0 bis 0,1 Gew.-%  $\text{CaO}$ , 7 bis 9 Gew.-%  $\text{K}_2\text{O}$ , 7 bis 9 Gew.-%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0,55 bis 0,75 Gew.-%  $\text{Li}_2\text{O}$  und 0,8 bis 1,0 Gew.-%  $\text{F}_2$ .

## Claims

1. Ceramic material for facing metal dentures made from low-melting gold alloys with a coefficient of thermal expansion between  $16 \times 10^{-6}$  and  $17.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  and a processing temperature of  $770 \pm 70^\circ \text{C}$

characterised in that

it consists of: 80 to 88 wt.%  $\text{SiO}_2$ , 10 to 15 wt.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0.7 to 1.5 wt.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0 to 0.5 wt.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 0 to 0.5 wt.%  $\text{CeO}_2$ , 0 to 0.5 wt.%  $\text{BaO}$ , 0.1 to 0.5 wt.%  $\text{CaO}$ , 9 to 12 wt.%  $\text{K}_2\text{O}$ , 9 to 11 wt.%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0.8 to 1.4 wt.%  $\text{Li}_2\text{O}$  and 0.2 to 0.4 wt.%  $\text{F}_2$ .

2. Ceramic material according to Claim 1, characterised in that

it consists of: 62 to 65 wt.%  $\text{SiO}_2$ , 12 to 15 wt.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0.8 to 1.2 wt.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0 to 0.2 wt.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 0 to 0.4 wt.%  $\text{CeO}_2$ , 0 to 0.1 wt.%  $\text{BaO}$ , 0.2 to 0.4 wt.%  $\text{CaO}$ , 9 to 11 wt.%  $\text{K}_2\text{O}$ , 9 to 11 wt.%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0.8 to 1.2 wt.%  $\text{Li}_2\text{O}$  and 0.2 to 0.4 wt.%  $\text{F}_2$ .

3. Ceramic material for facing metal dentures made from titanium and titanium alloys with a coefficient of thermal expansion between  $8 \times 10^{-6}$  and  $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  and a processing temperature of  $770 \pm 70^\circ \text{C}$

characterised in that

it consists of: 68 to 75 wt.%  $\text{SiO}_2$ , 4 to 8 wt.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2 to 2.5 wt.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0.3 to 0.9 wt.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 0 to 0.2 wt.%  $\text{CeO}_2$ , 1.5 to 2.5 wt.%  $\text{BaO}$ , 0 to 0.3 wt.%  $\text{CaO}$ , 7 to 11 wt.%  $\text{K}_2\text{O}$ , 6 to 10 wt.%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0.55 to 0.75 wt.%  $\text{Li}_2\text{O}$  and 0.8 to 1.0 wt.%  $\text{F}_2$ .

4. Ceramic material according to Claim 3, characterised in that

it consists of: 70 to 74 wt.%  $\text{SiO}_2$ , 4 to 7 wt.%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2.1 to 2.4 wt.%  $\text{B}_2\text{O}_3$ , 0.4 to 0.6 wt.%  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , 1.8 to 2.2 wt.%  $\text{BaO}$ , 0 to 0.1 wt.%  $\text{CaO}$ , 7 to 9 wt.%  $\text{K}_2\text{O}$ , 7 to 9 wt.%  $\text{Na}_2\text{O}$ , 0.55 to 0.75 wt.%  $\text{Li}_2\text{O}$  and 0.8 to 1.0 wt.%  $\text{F}_2$ .

## Revendications

1. Matière céramique destinée à recouvrir une prothèse dentaire métallique composée d'alliages en or à bas point de fusion, ayant un coefficient de dilatation thermique compris entre  $16.10^{-6}$  et  $17.5.10^{-6} \text{ K}^{-1}$  et une température de traitement de  $770 \pm 70^\circ \text{C}$ , caractérisée en ce qu'elle est composée de :

60 à 68 % en poids de  $\text{SiO}_2$   
10 à 15 % en poids d' $\text{Al}_2\text{O}_3$   
0,7 à 1,5 % en poids de  $\text{B}_2\text{O}_3$   
0 à 0,5 % en poids de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$

0 à 0,5 % en poids de  $\text{CeO}_2$   
0 à 0,5 % en poids de  $\text{BaO}$   
0,1 à 0,5 % en poids de  $\text{CaO}$   
9 à 12 % en poids de  $\text{K}_2\text{O}$   
9 à 11 % en poids de  $\text{Na}_2\text{O}$   
0,8 à 1,4 % en poids de  $\text{Li}_2\text{O}$   
0,2 à 0,4 % en poids de  $\text{F}_2$

2. Matière céramique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle est composée de :

62 à 65 % en poids de  $\text{SiO}_2$   
12 à 15 % en poids d' $\text{Al}_2\text{O}_3$   
0,8 à 1,2 % en poids de  $\text{B}_2\text{O}_3$   
0 à 0,2 % en poids de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$   
0 à 0,4 % en poids de  $\text{CeO}_2$   
0 à 0,1 % en poids de  $\text{BaO}$   
0,2 à 0,4 % en poids de  $\text{CaO}$   
9 à 11 % en poids de  $\text{K}_2\text{O}$   
9 à 11 % en poids de  $\text{Na}_2\text{O}$   
0,8 à 1,2 % en poids de  $\text{Li}_2\text{O}$   
0,2 à 0,4 % en poids de  $\text{F}_2$

3. Matière céramique destinée à recouvrir une prothèse dentaire métallique composée de titane et d'alliages de titane, ayant un coefficient de dilatation thermique compris entre  $8.10^{-6}$  et  $9.10^{-6} \text{ K}^{-1}$  et une température de traitement de  $770 \pm 70^\circ \text{C}$ , caractérisée en ce qu'elle est composée de

68 à 75 % en poids de  $\text{SiO}_2$   
4 à 8 % en poids d' $\text{Al}_2\text{O}_3$   
2 à 2,5 % en poids de  $\text{B}_2\text{O}_3$   
0,3 à 0,9 % en poids de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$   
0 à 0,2 % en poids de  $\text{CeO}_2$   
1,5 à 2,5 % en poids de  $\text{BaO}$   
0 à 0,3 % en poids de  $\text{CaO}$   
7 à 11 % en poids de  $\text{K}_2\text{O}$   
6 à 10 % en poids de  $\text{Na}_2\text{O}$   
0,55 à 0,75 % en poids de  $\text{Li}_2\text{O}$   
0,8 à 1,0 % en poids de  $\text{F}_2$

4. Matière céramique selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'elle est composée de :

70 à 74 % en poids de  $\text{SiO}_2$   
4 à 7 % en poids d' $\text{Al}_2\text{O}_3$   
2,1 à 2,4 % en poids de  $\text{B}_2\text{O}_3$   
0,4 à 0,6 % en poids de  $\text{Sb}_2\text{O}_3$   
1,8 à 2,2 % en poids de  $\text{BaO}$   
0 à 0,1 % en poids de  $\text{CaO}$   
7 à 9 % en poids de  $\text{K}_2\text{O}$   
7 à 9 % en poids de  $\text{Na}_2\text{O}$   
0,55 à 0,75 % en poids de  $\text{Li}_2\text{O}$   
0,8 à 1 % en poids de  $\text{F}_2$